云 南 植 物 研 究 1997; **19**(3): 280～284
Acta Botanica Yunnanica

独行菜属植物叶片脉序的比较观察*

周桂玲 魏 岩 安争夕
(新疆农业大学生物中心 乌鲁木齐 830052)

摘要 对独行菜属(*Lepidium*)8 种、1 变种进行了叶片脉序的比较观察，结果表明：它们的一级脉中等粗细，基部 1～2 对侧生，一级脉与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉；三级脉贯穿型或结网型；叶缘末级脉为不完全型；网眼大小、形状不规则，发育均为不完善型。可为探讨十字花科的系统演化提供一些形态学依据。
关键词 十字花科，独行菜属，叶片脉序

COMPARATIVE OBSERVATION ON VENATION OF THE GENUS LEPIDIUM

Zhou Guilin, Wei Yan, An Zhengxi
(*Biology Centre, Xingjiang Agricultural University,* Urumqi 830052)

Abstract The present paper conducts the comparative observation on leaf venational morphology of 8 species and 1 variety in *Lepidium*. The result shows that 1st veins have mederate stout, 1st basal veins in basis 1～2 doublet constitute campto-brochidodromous pinnatoides with the 2nd veins; 3rd veins are percurrent or reticulate, at the margin; veinlets are incomplete areole has not a norm in shape and area, it is imperfect in system development. This paper provides the additional evidence for evolution of Cruciferae.
Key words Cruciferae, *Lepidium*, venation

独行菜属是十字花科植物，据记载该属约有 150 余种（周太炎等，1987；Schulz, 1936），全世界广泛分布。我国有 17 种、1 变种（新疆植物志编辑委员会，1996；周桂玲等，1994），全国各地均有分布。对于独行菜属的形态学分类，前人已做了大量的工作，但有关十字花科及独行菜属叶片脉序的比较研究尚未见报道。笔者在前人工作的基础上，对独行菜属 8 种、1 变种植物的叶片脉序进行了比较研究，可为探讨十字花科的系统演化提供一些形态学依据。

1 材料与方法

材料见表 1，实验标本藏于新疆农业大学标本室（原新疆八一农学院标本室, XJA)。

*国家自然科学基金资助课题 39360008
1996-07-19 收稿，1996-11-04 接受发表

表 1　观察种类及凭证标本

Table 1　Observed species and the vouche in this study

种　名	凭证标本
心叶独行菜 *L. cardatum* Willd. ex Stev.	安争夕 342
碱独行菜 *L. cartilagineum* (J. May.)Thell.	安争夕 A72-2473
光果宽叶独行菜 *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey.	周桂玲 94-27
钝叶独行菜 *L. obtusum* Basim.	安争夕 A80-473
抱茎独行菜 *L. perfoliatum* L.	周桂玲 96-271
楔叶独行菜 *L. cuneiforme* C. Y. Wu	耿世磊 95-10
北美独行菜 *L. virginicum* L.	兰永珍 94-5
柱毛独行菜 *L. ruderale* L.	周桂玲 94-30
独行菜 *L. apetalum* Willd.	周桂玲 94-32

十字花科主要为草本植物，在做叶片脉序标本时，首先将标本压制干燥，每种材料选择基生叶或近基部的叶片，放入水中煮沸 1～2 min，捞出后放在玻璃上，下面放置强光源，绘制一、二级叶片的脉序(图 1)；再将叶片放入 5%的 NaOH 溶液中，小火加热，2～3 min，但不能使溶液沸腾；使叶片由绿变淡黄，变白最好，再将叶片移入 5%NaOCl 溶液中，在 60℃温箱中置 2～4 h 漂白，然后将叶片放入清水中泡置 1～2 h，用小培养皿将叶片捞出，进行染色、脱水、封片、观察、拍照。观察脉序，描述术语按 Dilcher(1974)和喻诚鸿等（1986）文献。

2　结果

2.1　属的描述

为羽状脉，一级脉中等粗细，有的稍偏粗，约为叶片宽度的 1.25%～2(2.2)%，近基粗，向叶尖渐细；二级脉每侧 1～6 条；叶基均有 1～2 对侧生一级脉与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉，拟直行羽状脉；二级脉为复合式；三级脉为贯穿型或结网型，或二者并存；叶缘末级脉为不完全型，网眼大小、形状不规则，发育为不完善型，盲脉不分枝或 1～2 次分枝、少无，末端膨大或不膨大。

分种检索表

1. 拟直行羽状脉
  2. 侧生一级脉 1 对，不分枝，直达叶缘. . . . . **北美独行菜 L. virginicum** L.
  2. 侧生一级脉 2 对，其中 1 对在与主脉平行上升时产生分枝
    3. 网眼较大，长 0.50～1.12 mm, 宽 0.17～0.27 mm . . . . **柱毛独行菜 L. ruderale** L.
    3. 网眼较小，长 0.30～0.47 mm，宽 0.12～0.21 mm . . . . **抱茎独行菜 L. perfolium** L.
1. 拟环结曲行羽状脉
  4. 三级脉以贯穿型居多
    5. 盲脉末端不膨大或稍膨大 . . . . **楔叶独行菜 L. cuneiforme** C.Y.WU
    5. 盲脉末端膨大或极度膨大。
      6. 二级脉每侧 3～4 条，以 40～45°伸出. **钝叶独行菜 L. obtusum** Basim.
      6. 二级脉每侧 1～2 条, 以 45～50°伸出. . . . . **碱独行菜 L. cartilagineum** (J.May.) Thell.
  4. 三级脉以结网型居多
    7. 盲脉不分枝、1 次分枝 . . . . **光果独行菜 L. latifolium** var. **affine** C. A. Mey

7. 盲脉不分枝或1～2次分枝、少无。

8. 二级脉3～4条,以15～25°伸出 . . . . 独行菜 **L. apetalum** Willd.

8. 二级脉2～3条,以25～35°伸出 . . . . 心叶独行菜 **L. cardatum** Willd ex Stev.

2.2 种的描述

心叶独行菜 **L. cardatum** Willd. ex Stev. 图1: 1, 图版Ⅰ: 1

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的1.3%～1.7%；二级脉每侧2～3条，基部1～2对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉，二级脉以26°～35°伸出，弧曲上升；二级间脉为复合式；三级脉以结网型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.32～0.73 mm，宽0.18～0.29 mm，发育不完善；盲脉不分枝、1～2次分枝、少无，末端稍膨大。

碱独行菜 L. cartilagineum (J. Mey.) Thell. 图1: 2, 图版Ⅰ: 2

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的1.3%～1.5%；二级脉每侧1～2条，叶基1～2对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉，二级脉以45°～50°伸出，弧曲上升，二级脉间距为叶片中部宽，两端稍窄；二级间脉为复合式；三级脉以贯穿型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.35～0.59 mm，宽0.18～0.28 mm，发育不完善；盲脉1～2次分枝，末端极膨大。

光果宽叶独行菜 L. latifolium var. affine C. A. Mey.图1: 3, 图版Ⅰ: 3

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的1.25%～2%；二级脉每侧4～5条，叶基1～2对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉，二级脉以25°～35°伸出，二级间脉为叶片中部宽，两端稍窄，为复合式二级间脉；三级脉以结网型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.25～0.44 mm，宽0.14～0.30 mm，发育为不完善型；盲脉为线型或1次分枝。

钝叶独行菜 L. obtusum Basim. 图1: 4, 图版Ⅰ: 4

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的1.3%～1.7%；二级脉每侧3～4条，基部1～2对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉，二级脉以40°～45°伸出；二级间距为中间宽两端稍窄，为复合式二级间脉，三级脉以贯穿型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.30～0.68 mm，宽0.23～0.35 mm，发育不完善；盲脉不分枝、1～2次分枝、少无，末端膨大。

抱茎独行菜 L. perfoliatum L. 图1: 5, 图版Ⅰ: 5

基生叶为羽状脉序，茎上部叶为掌状脉序，中部叶羽状脉序向掌状脉序过渡的中间类型，基生叶及茎下部叶一级脉中等粗细，为叶片宽度的1.8%～2%；叶基1～2对侧生一级脉与主脉平行上升，途中产生3～4个分枝进入裂片，最后侧生一级脉弯曲进入叶中部裂片；叶片上部有二级脉2～3对，以不同角度伸出，形成了拟直行羽状脉，二级脉以贯穿型和结网型并存；叶缘末级脉不完全；网眼长0.24～0.45 mm，宽0.19～0.29 mm，发育为不完善型；盲脉不分枝或1次分枝、少无。

楔叶独行菜 L. cuneiforme C. Y. Wu 图1: 6, 图版Ⅰ: 6

一级脉中等粗细，为叶片宽度的1.8%～2%；二级脉每侧3条，基部1对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉；二级脉以20°～25°伸出；二级间脉为复合式；三级脉以贯穿型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.25～0.56 mm，宽0.12～0.26 mm，发育为不完善型；盲脉不分枝或1～2次分枝。

北美独行菜 L. virginicum L. 图1: 7, 图版Ⅰ: 7

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的1.3%～1.7%；叶基部1对侧生一级脉；二级脉每侧5～6条，以25°～30°伸出，斜向上升，组成拟直行羽状脉，二级间脉变化不大，为复合式；三级脉以结构型居多；叶缘末级脉不完全；网眼长0.25～0.43 mm，宽0.11～0.25 mm，发育为不完善型；盲脉不分枝或1～2次分枝。

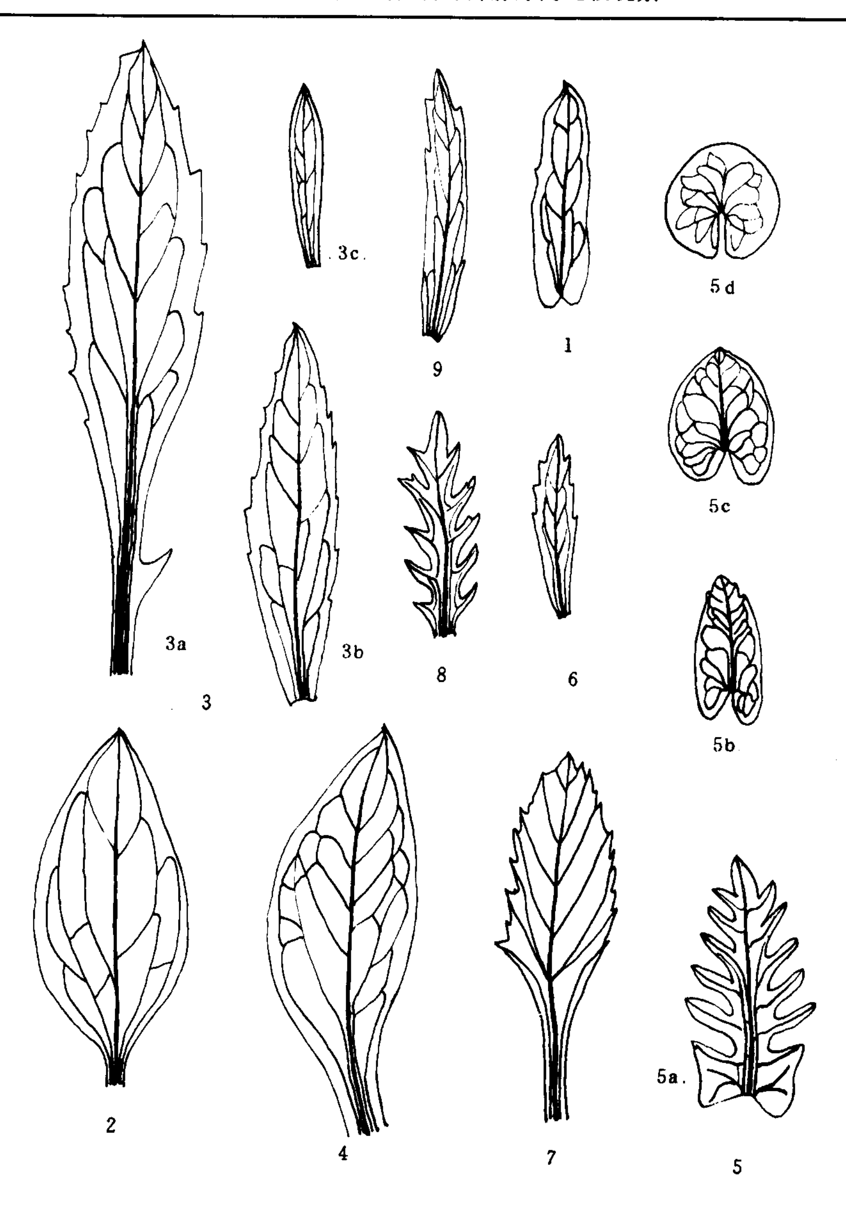


图 1　独行菜属叶片脉序

Fig. 1　The venation of *Lepidium*

1. *L. cardatum* Willd. ex Stev; 2. *L. cartilagineum* (J. May.) Thell.; 3. *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey. 3a. basil leaf; 3b.3c. stem leaf; 4. *L. obtusum* Basim.; 5. *L. perfoliatum* L. 5a～d. stem leaf; 6. *L. cuneiforme* C. Y. Wu; 7. *L. virginicum* L., 8. *L. ruderala* L.; 9. *L. apetalum* Willd.

柱毛独行菜 L. ruderale L. 图 1: 8, 图版 Ⅰ: 8

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的 1.7%～1.8%；叶基 2 对侧生一级脉与主脉平行上升，上升到中下部或中部后分枝，一部分进入叶裂片，一部分继续上升；叶上部二级脉每侧 1～2 条，以 30°～43° 伸出，形成 3 拟直行羽状脉；三级脉为贯穿型与结构型并存；叶缘末级脉不完全；网眼长 0.50～1.12 mm，宽 0.17～0.25 mm，发育为不完善；盲脉无、不分枝或 1 次分枝。

独行菜 L.apetalum Willd. 图1: 9, 图版Ⅰ: 9

一级脉中等偏粗，约为叶片宽度的2%～2.2%；二级脉每侧3～4条，基部2对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉；二级脉以15°～25°伸出；二级间脉为复合式；三级脉以结网型居多；叶缘末级脉为不完全型；网眼长0.34～0.47 mm；宽0.12～0.21 mm，发育为不完善型；盲脉不分枝或1～2次分枝、少无。

3 讨论

（1）独行菜属8种、1变种叶片脉序的类型说明独行菜属在进化上属于较原始的类型，这是由于它的叶缘末级脉为不完全型；网眼大小、形状不规则，发育不完善等得到的证实（陈泽濂等，1993；李浩敏等，1988）。

（2）从光果独行菜的基生叶，茎中部叶及茎上部叶可以看出，它们的叶片脉序中，一、二级脉序的分枝方式为拟环结曲行羽状脉以及叶缘末级脉、网眼大小、形状等均相同，说明了叶片脉序是基本稳定的，脉序的模式在叶片发育过程中，并不因叶龄的差异而发生改变。

（3）抱茎独行菜属于一类异形叶，它的基生叶为二回羽状全裂，脉序为拟直行羽状脉；茎顶部叶为圆形或心脏形的无柄、抱茎全缘叶，脉序为掌状，中间为羽状脉至掌状脉的过渡类型。它的异形叶脉序则是因叶龄的不同而表现出差异。但它仅仅是一、二级脉上所表现的不同，而叶缘末级脉不完全，网眼发育不完善，以及网眼的大小、形状，盲脉的分枝状况等均相同。从中可以看到，对于独行菜属来说，叶缘末级脉，网眼的形状、大小、发育状况；盲脉的分枝是更一较稳定的因素，可用来做为鉴别属的特征。

（4）钝叶独行菜、碱独行菜的盲脉膨大或极度膨大，证实了盲脉末端的膨大是与它们生活的干旱环境有关。

参 考 文 献

新疆植物志编辑委员会, 1996. 新疆植物志. 第2卷第2分册. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社.

李浩敏, Hickey L J, 1988. 金缕梅科（广义）的叶结构及分类. 植物分类学报, **26**(2): 96～100

陈泽濂，吴七根，1993. 双子叶植物叶的脉序特征在植物分类学上的应用. 植物学通报, 增刊: 35～42

周太炎主编, 1987. 中国植物志 33 卷. 北京: 科学出社, 46～58

周桂玲，安争夕，1994. 新疆独行菜属新植物. 八一农学院学报. **13**(3) 38～49

喻诚鸿，陈泽濂，1986. 华南木本双子叶植物叶的宏观结构资料, I. 术语与方法, 中国科学院华南植物研究所集刊, 83～97

Dilcher D L, 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. *Bot Rev*, **40:** 1～157

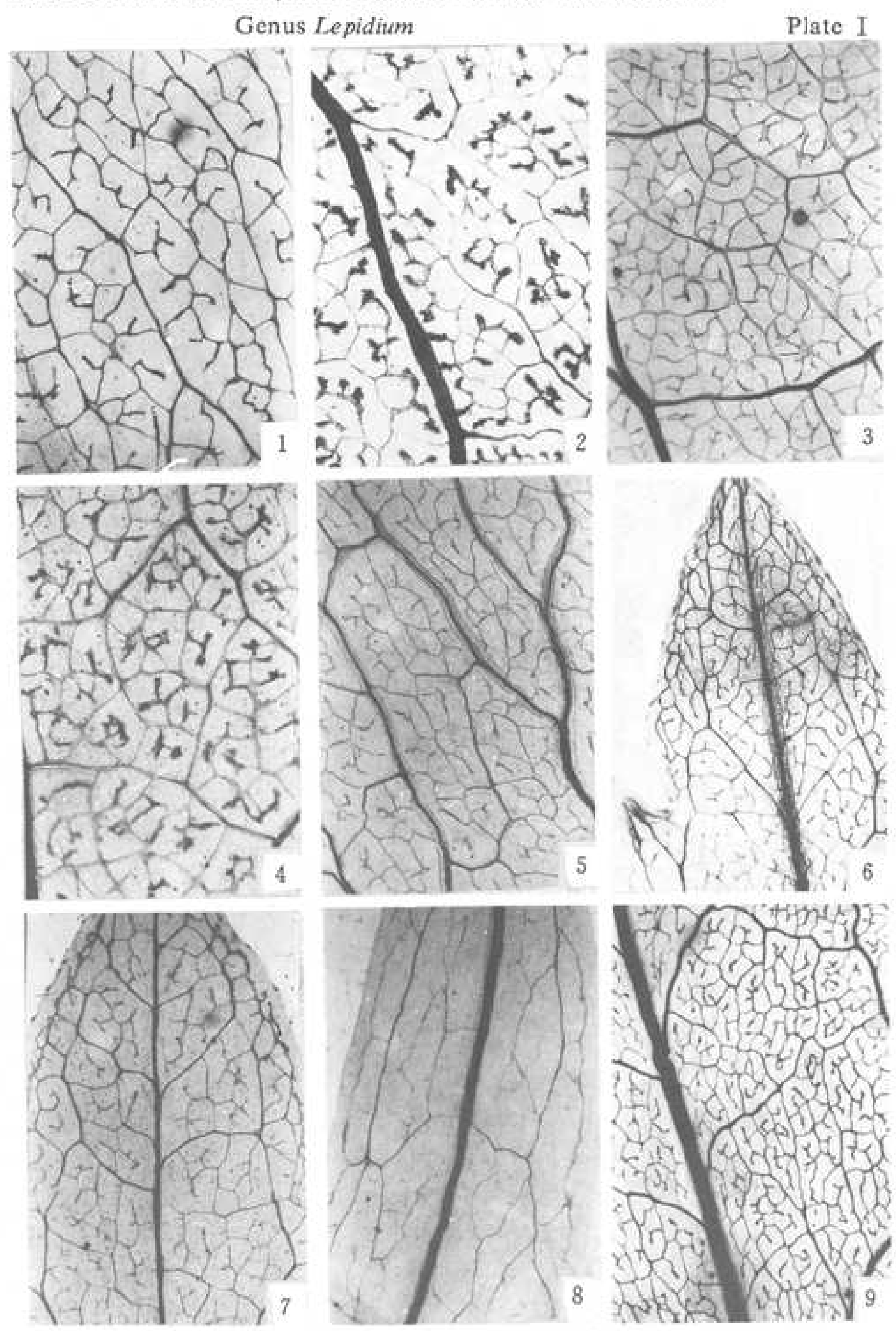
Schulz, O E, 1936. Engl. et Prantl. Nat. Pflanzenfam. Z. Anfl., **17**b: 407

图版Ⅰ说明

1. 心叶独行菜；2. 碱独行菜；3. 光果宽叶独行菜；4. 钝叶独行菜；5. 穿叶独行菜；6. 楔叶独行菜；7. 北美独行菜；8. 柱毛独行菜；9. 独行菜

Explanation of plate Ⅰ

1. *L. cardatum* Willd. ex Stev. 2. *L. cartilagineum* (J. May.) Thell. 3. *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey. 4. *L. obtusum* Basin. 5. *L. perfoliatum* L. 6. *L. cuneiforme* C.Y.Wu 7. *L. virginicum* L. 8. *L. ruderala* L. 9. *L. apetalum* Willd.(1～9×24)



See explanation at the end of text